

М. А. Усова, В. И. Велькин

Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург

v.i.velkin@urfu.ru

К ВОПРОСУ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СИСТЕМЫ SMART GRID НА ОСНОВЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

В статье рассматривается возможность внедрения концепции Smart Grid на основе возобновляемых источников энергии в рамках развития энергетической системы Российской Федерации. Исследован принцип работы системы с учетом применения возобновляемых источников энергии. Предложена блок-схема использования ВИЭ в рамках Smart Grid.

Ключевые слова: умные сети; возобновляемые источники энергии; умная энергетика.

M. A. Usova, V. I. Velkin

Ural Federal University, Ekaterinburg

v.i.velkin@urfu.ru

THE POSSIBILITY OF USE THE SMART GRID SYSTEM BASED ON RENEWABLE ENERGY SOURCES

The article discusses the possibility of introducing the concept of Smart Grid based on renewable energy sources in the framework of the development of the energy system of the Russian Federation. The principle of operation of the system with the use of renewable energy sources is investigated. A block diagram of the use of renewable energy within the Smart Grid.

Keywords: smart grid; renewable energy sources; smart energy.

Умная энергетика является одним из возможных вариантов преодоления глобальных проблем человечества.

Система Smart Grid получила свое активное развитие в странах Запада. Сегодня в России наблюдается возрастающий интерес к

интенсивно развивающемся в последнее десятилетие во всем мире направлении научно-технологического инновационного преобразования электроэнергетики на базе концепции, «интеллектуальной энергосистемы» [1]. Исследования в области развития и внедрения Smart Grid проводятся в Уральском федеральном университете.

Основными идеологами разработки Smart Grid концепции выступили США и страны Европейского Союза (ЕС), принявшие ее как основу своей национальной политики энергетического и инновационного развития. В последующем концепция Smart Grid получила признание и развитие практически во всех крупных индустриально развитых и динамично развивающихся странах, где развернут широкий спектр деятельности в этом направлении [2].

Принимая во внимание темпы и масштабы развития технологий Smart Grid за рубежом и объемы задействованных ресурсов, вполне очевидно, что Россия на данном этапе своего развития не сможет в полной мере реализовать концепцию.

Однако, за последние несколько лет в России начали появляться разработки в области внедрения умных сетей. Идея Smart Grid в настоящее время выступает в качестве концепции интеллектуальной активно-адаптивной сети [3]. Интеллектуальная сеть является совокупностью подключённых к генерирующим источникам и электроустановкам потребителей программно-аппаратных средств, а также информационно-аналитических и управляющих систем, обеспечивающих надёжную и качественную передачу электрической энергии от источника к приёмнику в нужное время и в необходимом количестве.

На уровне концептуальных Российских документов можно определить предпосылки к развитию отечественной интеллектуальной энергетики. [4].

Согласно Энергетической стратегии России на период до 2030 года и проекту Энергетической стратегии России на период до 2035 года (ред. от 01.02.2017) в качестве приоритетных направлений научно-технического прогресса в электроэнергетике выделяется

создание высокоинтегрированных интеллектуальных системообразующих и распределительных электрических сетей нового поколения в Единой энергетической системе России (интеллектуальные сети – Smart Grid). Подтверждением намерений строить и развивать в России интеллектуальную энергетику служит утверждение приоритета данного направления на уровне Президента и Правительства, а также включение расходов на «интеллектуализацию сетей» в инвестиционную программу ОАО «ФСК ЕЭС». Другим подтверждением может служить введение законопроекта №139989–7 «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с развитием систем учета электрической энергии (мощности) в Российской Федерации» [5].

Значительно увеличилась заинтересованность частных компаний в развитии «умной» энергосистемы. Внедрение систем «умной энергосети» в России начали заниматься крупные федеральные электросетевые компании. Одним из главных примеров таких разработок стала «Башкирская электросетевая компания» (АО «БЭСК»). АО «БЭСК» управляет электрическими сетями всех уровней напряжения (0,4–500 кВ) на территории Республики Башкортостан [6]. В рамках проекта реализован инновационный подход к автоматизации, обеспечивающий управляемость и наблюдаемость всей сети при реконструкции не более 25 % оборудования.

Исходя из данного примера, можно сделать вывод, что в России происходит постепенное, но уверенное внедрение Smart Grid.

Необходимо заметить, что введение инновационной системы «умной энергетики» в элементы традиционной энергосистемы уже приносит положительные результаты.

Ключевое внимание обращено на создание подсистем, входящих в общую энергосистему, в основе которых лежит принцип функционирования Smart Grid.

Поэтому, идея создания новой «умной» энергосистемы, основанной на возобновляемых источниках энергии (далее ВИЭ), внутри одного субъекта (коттеджного поселка) является актуальной.

Коттеджный поселок, в котором предполагается развитие Smart Grid ВИЭ – дачное некоммерческое товарищество (далее ДНТ), Уральская Слобода расположен в Свердловской области в Белоярском городском округе, в 6 км от поселка Двуреченск.

Электропитание подводится компанией МРСК. Объект запитан от Белоярской атомной станции. Средняя стоимость электроэнергии 3,8 руб./кВт·ч. Газа в поселке нет.

При рассмотрении данного варианта планируется создание системы, в основе которой лежат возобновляемые источники энергии, такие как ветроэнергетические установки, фотоэлектрические преобразователи, тепловые насосы, солнечные коллекторы.

Структура проектируемой системы Smart Grid с использованием ВИЭ в поселке представлена на рис. 1.



Рис. 1. Структура проектируемой системы Smart Grid ВИЭ в поселке
Уральская Слобода

Для реализации проекта необходимо провести полный анализ выработки установок ВИЭ. Для этого, понимание возможностей

природных ресурсов в данном регионе является одним из главных аспектов (рис. 2).

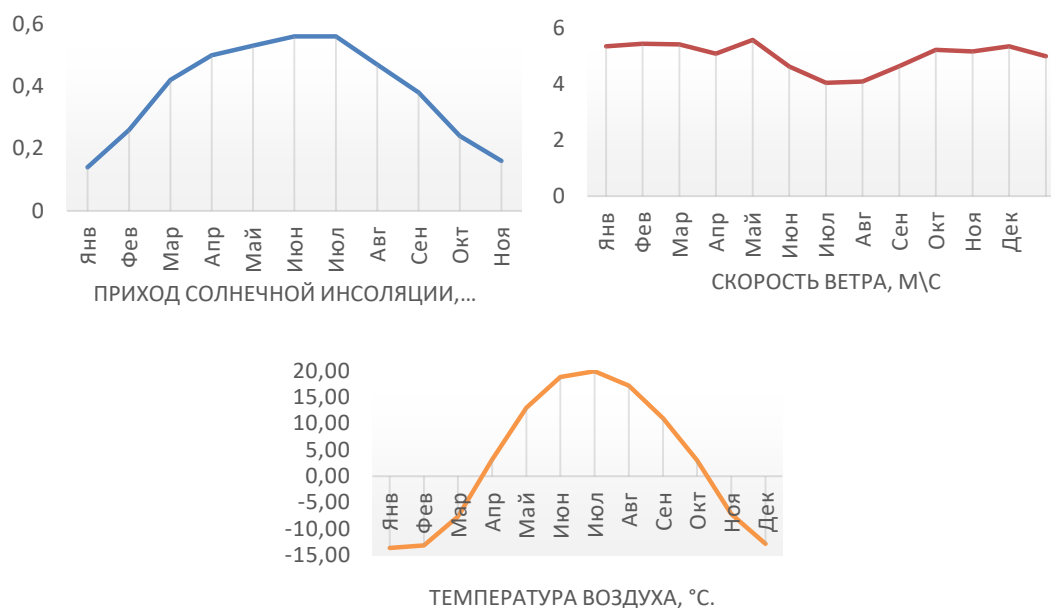


Рис. 2. Усредненные за двадцать два года климатические показатели

Источником информации служит портал NASA и программное обеспечение RETScreen. Для оценки потенциала использования установок НиВИЭ возможно использование программного обеспечения VizProRES [7], разработанного на кафедре АСиВИЭ Уральского федерального университета им. первого Президента России Б.Н. Ельцина.

После оценки потенциала ВИЭ необходимо произвести расчет капитальных затрат на требуемое оборудование и возведение системы. Стоит также оценить возможность выдачи в сеть генерируемых избытков энергии.

После проведения исследований планируется использовать полученные результаты для создания выгодной и управляемой для владельцев коттеджного поселка энергосистемы.

Список использованных источников

1. Боева Е. Ю., Куникеев Б. А., Щеголев Н. Л. Перспективы и проблемы внедрения технологии Smart grid в России / МГТУ им. Н.Э. Баумана //

- Инженерный вестник : электрон. журн. 2015. № 9. С. 543–551. URL: <http://engsi.ru/doc/821722.html> (дата обращения: 20.11.2018)
2. Электроэнергетика России 2030 : Целевое видение / под общ. ред. Б. Ф. Вайнзихера. М. : Альпина Бизнес Бук, 2008. 360 с.
3. Дорофеев В. В., Макаров А. А. Активно-адаптивная сеть – новое качество ЕЭС России // Энергоэксперт. 2009. № 4 (15). Р. 66–74.
4. Ерошенко С. А., Карпенко А. А., Паздерин А. В., Кокин С. Е., Дмитриев С. А., Хальясмаа А. И. Технические вопросы подключения малой генерации на параллельную работу с энергосистемой // Научное обозрение. 2013. № 6. С. 49–56.
5. Ерошенко С. А., Карпенко А. А., Кокин С. Е., Паздерин А. В. Оптимизация местоположения и мощности малой генерации в распределительных сетях // Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики. 2012. № 1–2. С. 82–89.
6. Латыпов А. Р. О ходе комплексной реконструкции электросетевой инфраструктуры г. Уфа // Цифровая сеть : материалы конференции, г. Санкт-Петербург, 29 ноября 2017. [Электронный ресурс]. URL: digitalsubstation.com/blog/2017/11/29/konferentsiya-tsifrovaya-set-materialy/ (дата обращения: 20.11.2018)
7. Программа расчета и визуализации оптимальной комплексной системы ВИЭ «VizProRES» / Велькин В. И., Денисов К. С.; свидетельство РФ о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2016610783, 19.01.2016.